



UNIVERSIDAD DE BURGOS

CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS E INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO

GUÍA DOCENTE 2011-2012

**MATERIALES II**

**1. Denominación de la asignatura:**

MATERIALES II

**Titulación**

GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

**Código**

6446

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

TÉCNICAS Y TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS E INGENIERÍA DE LA  
CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

CEFERINO PÉREZ VAL, AITOR MARTÍN DE LA FUENTE



**4.b Coordinador de la asignatura**

CEFERINO PÉREZ VAL

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

SEGUNDO CURSO - PRIMER SEMESTRE

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria

**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

SEIS (6) CRÉDITOS

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

Competencias Específicas:

La enseñanza de la asignatura de Materiales II pretende dotar al alumno de los conocimientos necesarios sobre los materiales que va a utilizar en su actividad profesional. Entre estas competencias destacamos:

Hormigones.

- \* Que el alumno aprenda a dosificar hormigones utilizando diferentes métodos de dosificación en función de las características de los materiales que los componen.
- \* Conocer las propiedades de los hormigones frescos y endurecidos, y conocer las técnicas y ensayos para establecer su control de calidad.
- \* Estudiar las patologías y las técnicas de actuación para asegurar su durabilidad.

Productos Metálicos.

- \* Analizar los productos metálicos empleados en la construcción, sus características y ensayos de control para su aceptación.
- \* Dotar al alumno de una capacidad de análisis de las patologías que pudieran afectar a los metales y los tratamientos a aplicar para garantizar su durabilidad.

Maderas.

- \* Conocer las características de la madera, sus propiedades, procesos de formación y usos en la construcción, así como los ensayos para controlar su calidad.
- \* Distinguir las diferentes patologías bióticas o abióticas que afectan a la durabilidad



de la madera y los tratamientos para consolidar su estructura.

El alumno debe ser experto en el conocimiento de las formas comerciales existentes en el mercado, sus aplicaciones, la normativa que regula su comercialización, los procesos de Marcado CE y métodos de verificación.

Como experto en materiales deberá conocer los ensayos de laboratorio que permiten determinar las propiedades de los hormigones, materiales metálicos maderas y prefabricados.

De igual forma, el alumno deberá conocer materiales compuestos como conglomerados, especialmente hormigones, sus propiedades, aplicaciones, y los ensayos de comprobación para su homologación, de acuerdo con la normativa vigente. Deberá saber distinguir los diferentes tipos de ensayos para verificar sus propiedades tecnológicas, conocer sus patologías y la forma de actuar en su reparación.

Deberá saber interpretar los textos normativos que recogen las condiciones para su comercialización y su Marcado CE, de acuerdo con los estándares de calidad.

#### Competencias Genéricas/Transversales:

El alumno debe adquirir competencias para emitir informes con criterio técnico, redactando con un lenguaje apropiado los razonamientos de forma estructurada y mostrando un conocimiento profundo de la tecnología de materiales de construcción. El alumno debe aprender a trabajar en grupo, colaborando con el resto de compañeros y responsabilizándose de las tareas asignadas. Actuará de acuerdo con criterios científicos, aplicando los conocimientos adquiridos en el análisis de los materiales y justificando sus argumentos.

Ayudándonos del desarrollo de la asignatura y de sus contenidos los responsables de la asignatura también queremos transmitir al alumno conocimientos que le permitan madurar como persona y como futuro profesional en su relación con el resto de compañeros. Por ello la actitud en clase debe de ser de respeto y consideración a sus compañeros y a los profesores tutores.

El alumno debe saber mantener siempre en su trabajo una actitud ética en la toma de decisiones y en la puesta en práctica de sus conocimientos al servicio de la ciencia.



## 9. Programa de la asignatura

| 9.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Conocer el origen, formación y utilidad de los áridos para la fabricación de hormigones, así como sus propiedades y prestaciones para su uso en construcción.</p> <p>Conocer los procesos de fabricación de hormigones y sus conglomerantes, así como los materiales metálicos; características físico-químicas que se producen en la transformación de las materias primas, y que justifican las propiedades de los materiales obtenidos.</p> <p>Analizar el comportamiento de los diferentes materiales de construcción y la reacción en el medio en el que van a ir dispuestos, analizando las posibles patologías y las formas de prevenirlas.</p> <p>Conocer y saber interpretar la normativa que regula la comercialización de materiales, los procesos de Marcado CE y métodos de verificación, así como los ensayos de laboratorio que permiten determinar las propiedades de los materiales.</p> |
| 9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p style="text-align: center;"><b>Unidad temática 1. GRANULOMETRÍA</b></p> <p><b>Tema 1. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁRIDOS</b></p> <p>Introducción. Clasificación y designación de los áridos. Áridos para hormigones. Problemas de Granulometría.</p> <p style="text-align: center;"><b>Unidad temática 2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE CONGLOMERADOS</b></p> <p><b>Tema 1. CONGLOMERANTES</b></p> <p>Introducción. Cementos.</p> <p><b>Tema 2. AGUA</b></p> <p>Introducción. Características del agua para uso de conglomerados. Agua de amasado. Agua de curado. Agua para el lavado de áridos.</p> <p><b>Tema 3. ADITIVOS</b></p> <p>Introducción. Clasificación. Plastificantes. Superplastificantes. Aireantes de aire. Modificadores de fraguado y endurecimiento. Hidrófugos de masa. Generadores de gas. Generadores de espuma. Colorantes. Adiciones.</p>                                  |



### **Unidad temática 3. CONGLOMERADOS. HORMIGONES**

#### **Tema 1. INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN**

Introducción. Historia del hormigón Portland.

#### **Tema 2. CEMENTOS PARA HORMIGONES**

Introducción. Historia del cemento Portland. Composición del cemento Portland. Fabricación del cemento Portland. Finura de molido. Pérdida al fuego y residuo insoluble. Hidratación del cemento Portland. Fraguado y endurecimiento del cemento Portland. Expansión de los cementos Portland. Retracción y entumecimiento del cemento. Resistencia de los cementos. Tipos de cementos. Clasificación de los cementos según el RC-08. Cementos utilizables según la EHE-08.

#### **Tema 3. ÁRIDOS PARA HORMIGONES**

Introducción. Naturaleza y procedencia de los áridos. Designación de los áridos. Características de los áridos. Estudio granulométrico de los áridos.

#### **Tema 4. HORMIGÓN FRESCO**

Introducción. Propiedades. Consistencia. Medida de la consistencia. Docilidad. Homogeneidad. Peso específico. Compacidad.

#### **Tema 5. DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES**

Introducción. Prescripciones generales. Método de Fuller. Método de Bolomey. Método de De La Peña.

#### **Tema 6. FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN**

Introducción. Fabricación del hormigón. Transporte del hormigón. Designación y características del hormigón. Puesta en obra del hormigón. Consolidación del hormigón. Juntas de hormigonado. Precauciones a tomar en el hormigonado en tiempo frío o caluroso.

#### **Tema 7. CURADO Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN**

Introducción. Edad ficticia y grado de madurez. Curado del hormigón. Influencia del curado en la durabilidad del hormigón. Tipos de curado. Protección del hormigón.

#### **Tema 8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL HORMIGÓN ENDURECIDO**

Introducción. Densidad. Elasticidad. Resistencia a compresión. Resistencia a tracción. Permeabilidad. Retracción y entumecimiento. Fluencia. Propiedades térmicas.

#### **Tema 9. DURABILIDAD**

Introducción. Clases de tipos de ambientes. Estrategia para la durabilidad. Requisitos de dosificación del hormigón. Impermeabilidad del hormigón. Acciones físicas. Ataques químicos. Ataques de carácter expansivo. Fisuración del hormigón.



### **Tema 10. HORMIGONES ESPECIALES**

Introducción. Hormigones ligeros. Hormigones pesados. Hormigones refractarios. Hormigones reforzados con fibras. Hormigones impregnados con polímeros. Hormigones impregnados con azufre. Hormigones sellados con ceras. Hormigones porosos. Hormigones secos compactados con rodillo. Hormigón y mortero proyectado. Hormigones de alta resistencia. Hormigones autocompactantes. Hormigones reciclados.

### **Tema 11. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN**

Criterios generales de control. Agentes del control de la calidad. Condiciones para la conformidad de la estructura. Documentación y trazabilidad. Control de la ejecución. Niveles de garantía y distintivos de calidad.

### **Tema 12. PROBLEMAS SOBRE DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES**

### **Tema 13. PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Determinación de la resistencia al desgaste de los áridos gruesos. Ensayo de desgaste “Los Angeles”. Ensayo de granulometría de un árido. Determinación del coeficiente de forma de un árido. Determinación de la consistencia. Método del cono de Abrams. Fabricación de probetas de hormigón. Refrentado de probetas. Determinación de la resistencia a compresión del hormigón. Determinación de la resistencia a tracción indirecta (Ensayo brasileño). Ensayos no destructivos. Métodos esclerométricos. Determinación de la resistencia a compresión por ultrasonidos.

## **Unidad temática 4. PRODUCTOS METÁLICOS**

### **Tema 1. GENERALIDADES SOBRE MATERIALES METÁLICOS**

Introducción. Obtención.

### **Tema 2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES METÁLICOS**

Propiedades mecánicas. Propiedades químicas. Propiedades térmicas y eléctricas.

### **Tema 3. TRABAJO DE LOS METALES**

Tipos de trabajo. Tratamientos especiales.

### **Tema 4. HIERRO Y ACERO**

Metalurgia. Fundición: obtención, composición y tipos. Aceros: obtención y composición. Diagramas FE-C. Fases. Formas comerciales de los hierros y aceros. Acero inoxidable.



**Tema 5. ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS (EHE-08)**

Generalidades. Armaduras pasivas. Barras y rollos de acero corrugado soldable. Alambres corrugados y alambres lisos.

**Tema 6. COBRE**

Generalidades. Propiedades. Usos. Tubos de cobre.

**Tema 7. PRINCIPALES ALEACIONES**

Latón. Bronce.

**Tema 8. ALUMINIO**

Generalidades. Propiedades. Usos. Aleaciones.

**Tema 9. CINC**

Generalidades. Propiedades. Usos

**Tema 10. GALVANIZADO Y SHERARDIZADO**

Generalidades. Tipos de galvanizado. Formas comerciales. Aleaciones.

**Tema 11. PLOMO**

Generalidades. Propiedades. Usos. Formas comerciales. Aleaciones.

**Tema 12. ENSAYOS SOBRE ACEROS PARA HORMIGONES**

Resistencia a tracción. Resistencia al doblado. Resistencia al despegue. Resistencia a la torsión. Resistencia a la penetración.

**Tema 13. PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Determinación de la dureza de un metal. Toma de muestras, identificación y preparación de probetas para ensayos de acero en barras. Determinación de la resistencia a tracción. Ensayo de doblado de barras de acero.

**Unidad temática 5. MADERAS**

**Tema 1. GENERALIDADES SOBRE LA MADERA**

Ventajas e inconvenientes. Naturaleza de la madera.

**Tema 2. PRINCIPALES MADERAS UTILIZADAS EN CONSTRUCCIÓN**

Maderas de conífera. Maderas de frondosas. Maderas exóticas.

**Tema 3. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA MADERA**

Propiedades físicas. Propiedades mecánicas.



**Tema 4. ENSAYOS DE LAS MADERAS**

Determinaciones de la humedad. Determinación de la contracción. Determinación de la dureza. Determinación de la resistencia a compresión. Determinación de la resistencia a tracción. Determinación de la resistencia al corte. Determinación de la resistencia a flexión.

**Tema 5. DEFECTOS Y ALTERACIONES DE LA MADERA**

Nudos. Fibra torcida. Fibra entrelazada. Otros defectos.

**Tema 6. DESTRUCCIÓN DE LA MADERA**

Generalidades. Causas de destrucción. Causas bióticas. Causas abióticas.

**Tema 7. PROTECCIÓN DE LA MADERA**

Protección de la madera. Tratamientos de la madera.

**Tema 8. RECONOCIMIENTO DE MADERAS**

**OTRAS ACTIVIDADES**

**Marcado CE de productos de construcción.**

**Recepción de materiales en obra según el CTE.**

**Conferencias programadas por el equipo docente de la asignatura.**

**Visionado de videos.**

**9.3- Bibliografía**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

EHE-08., Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)., Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre de 1998. BOE de 13 de enero de 1999.,

A.I.T.I.M., (1.994). , "Guía de la madera". , Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho, Madrid.,

AENOR (1991). , Normalización y Certificación. Conceptos básicos. , Asociación Española de Normalización y Certificación. AENOR.,

ALAMAN, A (1.990)., "Materiales metálicos de construcción"., Servicio de publicaciones. Revista de Obras Públicas, Madrid.,



ARREDONDO Y VERDU, F. (1990)., Generalidades sobre Materiales de Construcción. , Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Publicas.,

ARREDONDO, F. (1.962). , "La Madera". , Biblioteca Atrium de la Madera. Tomo I. Editorial Atrium, Barcelona.,

ARREDONDO, F.; SORIA, F. (1983). , Estudio de Materiales. Tomo I. , Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Públicas.,

CALLEJA CARRETE, J. (1990)., El Cemento Aluminoso y sus Hormigones., Servicio de Publicaciones. Agrupación Nacional de Constructores de Obras.,

CAMUÑAS Y PAREDES, A. (1970)., Materiales de Construcción. Tomo II. , Guadiana de Publicaciones, S.A.,

CAMUÑAS Y PAREDES, A. (1974)., Materiales de Construcción. Tomo I. , Latina Universitaria, S.A.,

COCA CABALLERO, P.; ROSIQUE JIMENEZ, J. (1992). , Ciencia de los Materiales. , Ediciones Pirámide.,

IECA., "Recomendaciones para la utilización de los cementos"., Norma UNE 80.300, UNE-EN 196 y 197.,

NORMAS UNE, NORMAS UNE, NORMAS UNE,

ORUS ASSO, F. (1977). , Materiales de Construcción. , Editorial Dossat, S.A.,

PEREZ VAL, C. (2009)., HORMIGÓN. (Tomos I y II)., Servicio de Publicaciones de la E.P.S., Burgos.,

PEREZ VAL, C. (2009)., "METALES Y MADERAS"., Servicio de Publicaciones de la E.P.S., Burgos.,

RC-08., Instrucción para la recepción de cementos. , Real Decreto 956/2008, de 6 de junio de 2008. BOE del 22 de junio de 1993.,

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

APRAIZ, J. (1.978). , "Hierro, aceros y fundiciones". Tomo I y II. , Ediciones Urmo, Bilbao.,

APRAIZ, J. (1.986)., "Aceros especiales y otras aleaciones"., 60 Edición. Editorial Dossat, Madrid.,

ARREDONDO, F. (1972)., Dosificación de Hormigones., Manuales y Normas del I.E.T.c.c., Madrid.,

BRIMELOW, E.I. (1.971). , "Aluminio en la construcción"., Ediciones Urmo, Bilbao.,

CALLEJA CARRETE, J. (1990). , El Cemento Aluminoso y sus Hormigones., Servicio de Publicaciones. Agrupación Nacional de Constructores de Obras., ,

Calleja, J., "Tratamientos térmicos del hormigón"., Monografía 269. Inst. Eduardo



Torroja. Madrid 1968.,

Calleja, J.;, "Pasado, presente y futuro de los aditivos para el hormigón"., Primer Simposio sobre aditivos para el hormigón ANFAH. Madrid. Nov. 1983,

Cormon, P.;, "Fabricación del hormigón". , Etasa, Ed. Barcelona 1979.,

Duda, W.H. , "Manual tecnológico del cemento"., Edit. Téc. Asoc. Barcelona. 1977.,

F. Arredondo. , "Madera y Corcho", Doctor Ingeniero de Caminos. ,

Fernández Cánovas, M.;, "El papel de los aditivos en los nuevos hormigones"., Quinto Simposio sobre aditivos para el hormigón ANFAH. Madrid 2001.,

Fernández Cánovas, M.;, "Hormigones pesados"., ASINTO núm. 46. Abril 1965.,

Fernández Cánovas, M.;, "Refractarios con fibras de acero"., Cemento y Hormigón .núm. 573. Agosto 1981. Barcelona.,

Fernández Cánovas, M.;, "Hormigón". , Colegio de Ingenieros de C. C. y Puertos. Enero 2007. Madrid,

Franjetic, Z., "Endurecimiento rápido del hormigón"., Eduardo Torroja, Madrid.1971.,

FROMENT, G. (1.954). , "Las maderas de construcción". , Editorial Victor Serú, Buenos Aires.,

Gaspar, D.;, "Aditivos, Clasificación y normativa actual en España"., Primer Simposio sobre aditivos para el hormigón ANFAH. Madrid, Nov. 1983,

Gaspar, D.;, "Aditivos para el hormigón"., ANCOP. Madrid 1989. ,

Gaspar. D. Sagrera, J.L.;, "Resistencia Química del Hormigón"., Serie de artículos públicos en Materiales de Construcción desde 1977 a 2007 o IET cc. Madrid.,

GUINDEO, A.; PEDRAZA, C. (1.976). , "Tecnología de la madera". (Vol. III). "La madera, su anatomía, estructura e identificación"., AITIM, Madrid.,

GUTIERREZ, A.; PLAZA, F. (1967). , "Características fisico-mecánicas de las maderas españolas". , Ministerio de Agricultura. IFIE, Madrid.,

IMCYC., "Curado del Concreto"., Ed. Limusa, México 1988.,

Jimenez Montoya, P., Messeguer. A, Morán, F.;, "Hormigón Armado"., Gustavo Gili Ed. Barcelona 1983.,

Keil, F. , "Cemento, fabricación, propiedades y aplicaciones". , Edit. Téc. Asoc.Barcelona. 1973,

KOLLMAN, F. (1959)., "Tecnología de la madera y sus aplicaciones". , Ministerio de Agricultura. IFIE, Madrid.,

Luxán Baquero, M., "Conglomerantes puzolánicos. Propiedades y aplicaciones". , Informes de la Construcción, nº 196. I.E.T.c.c. Madrid. 1967.,



MOPU., "Durabilidad del Hormigón: Estudio sobre Medida y Control de su Permeabilidad"., Madrid. Febrero 1989.,

Porrero, J. Ramos C. Grases, J , "Manual de concreto fresco". , Comité Conjunto del Concreto Armado. Caracas 1975.,

Rezola, J., "Cemento blanco"., I.E.T.c.c. Madrid. 1977.,

Robson, T.D. , "Los cementos aluminosos y sus hormigones"., Editorial Carmanas, 1965.,

Soria, F. , "Conglomerantes hidráulicos". , I.E.T.c.c. Madrid. 1966.,

VALVERDE ESPINOSA, I.; BARRIOS SEVILLA, J. (1999)., "Materiales de construcción: metales en la edificación"., Editor: Serrano Villalba, Cristóbal. ,

Weigler, H., Karl, S., "Hormigones ligeros armados"., Editorial G. Gili. Barcelona 1974.,

#### 10. Sistemas de evaluación:

**Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen de Teoría y el de Problemas, siendo necesario obtener al menos un 4,5 (sobre 10) en una de ambas y compensar el aprobado con la otra nota.**

**La asistencia a Prácticas es obligatoria.**

| Procedimiento                                       | Peso en la calificación final |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Examen de Teoria                                    | 40 %                          |
| Examen de Problemas                                 | 25 %                          |
| Examen de Prácticas                                 | 15 %                          |
| Trabajos y otras actividades en evaluación continua | 20 %                          |
| <b>Total</b>                                        | <b>100 %</b>                  |

#### 11. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Como recursos de la asignatura disponemos de:

- Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior con documentación bibliográfica adaptada a los contenidos de la asignatura.
- Aula de prácticas en el Taller de Materiales de Construcción para impartir las clases prácticas y el trabajo de grupo.



- Sala de reuniones del Departamento de Construcciones Arquitectónicas para seminarios en grupo.
- Material audiovisual sobre Materiales de Construcción facilitado por organismos oficiales o por empresas del sector.
- Colaboración con empresas del sector para la impartición de charlas formativas sobre materiales de construcción.

**12. Calendarios y horarios:**

Según calendario oficial aprobado en Junta de Escuela y horario establecido por la Dirección del Centro.

**13. Idioma en que se imparte:**

Castellano.